

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/JP2003/010733



PCT

Rec'd PCT/PTO

21 APR 2003

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference JP-2033479	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP2003/010733	International filing date (day/month/year) 26 August 2003 (26.08.2003)	Priority date (day/month/year) 21 October 2002 (21.10.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC A61B 3/028, 3/036		
Applicant VISION OPTIC CO., LTD.		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.
- ☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 47 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☒ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 22 December 2003 (22.12.2003)	Date of completion of this report 09 September 2004 (09.09.2004)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP2003/010733

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages 26,29,34-65, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages 1-25,27,28,30-33, filed with the letter of 20 July 2004 (20.07.2004)
- ☒ the claims:  
pages 7,8,11-13,15,18,19, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages 2-6,9,10,14,16,17,20-22,24-30, filed with the letter of 20 July 2004 (20.07.2004)
- ☒ the drawings:  
pages 1-22, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☒ the claims, Nos. 1,23
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP03/10733

## III. Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

1. The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step (to be non obvious), or to be industrially applicable have not been examined in respect of:

☐ the entire international application.

☒ claims Nos. 24-30

because:

☒ the said international application, or the said claims Nos. 24-30 relate to the following subject matter which does not require an international preliminary examination (*specify*):

Although a method of determining the strength of a lens is disclosed as the last step of the procedure as a result of the amendment, the procedure remains unchanged even after the amendment and the subject matters of claims 24-30 are considered to be substantially an optometric method.

Since the procedure includes a step to obtain information about the functions of an eye from an examinee, the subject matters of claims 24-30 still relate to a method for diagnosing the human body, which does not require an international preliminary examination by the International Preliminary Examining Authority under the provisions of PCT Article 34(4)(a)(i) and Rule 67.1(iv).

A method of determining the strength of a lens should include a step of producing an eyeball optical model simulating an examinee's eye on the basis of the results of optometry and a step of verifying the condensing function with a recommended lens after correction by using the eyeball optical model. To be the object of the Examination, a step relevant to diagnostic methods (a step of obtaining information about an examinee's eye) should not be included.

☐ the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. \_\_\_\_\_ are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

☐ the claims, or said claims Nos. \_\_\_\_\_ are so inadequately supported by the description that no meaningful opinion could be formed.

☒ no international search report has been established for said claims Nos. 24-30

2. A meaningful international preliminary examination cannot be carried out due to the failure of the nucleotide and/or amino acid sequence listing to comply with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions:

☐ the written form has not been furnished or does not comply with the standard.

☐ the computer readable form has not been furnished or does not comply with the standard.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP03/10733

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	2-22	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	2-22	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	2-22	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

Document 1: JP, 11-290273, A (Canon Inc.), 26 October, 1999 (26.10.99), Fig. 1, paragraphs 8-11

Document 2: JP, 2001-286442, A (Kabushiki Kaisha Vision Megane), 16 October, 2001 (16.10.01), Figs. 9-11, paragraphs 29-35

Documents 3: JP, 7-299034, A (Canon Inc.), 14 November, 1995 (14.11.95), Figs. 1 and 2, paragraphs 7-13, & US, 5675399, A

None of documents 1-3 cited in the ISR discloses or suggests an astigmatic axis angle judgment means "having a means displaying an astigmatic axis judgment chart containing four marks formed with a plurality of straight lines arranged in parallel with each other in four directions of about 45, 90, 135 and 180 degrees, a means of having an examinee select a mark that looks the thickest in the astigmatic axis judgment chart containing the four marks displayed, and a means of determining the angle of the astigmatic axis on the basis of the selected mark in the astigmatic axis judgment chart" mentioned in claims 2-4. This constituent feature has the effect of allowing an ordinary person to judge an astigmatic axis easily and of reducing erroneous judgments.

None of documents 1-3 discloses or suggests a far sight/near sight judgment means having "a means of displaying a first far sight/near sight judgment chart on which straight lines of a color in the black range are arranged in one of the two orthogonally intersecting two directions selected in both of an area having a background color in the red range and an area having a background color in the blue range" mentioned in claims 5 and 6. This constituent feature has the effect of distinguishing near sight from far sight easily.

None of documents 1-3 discloses or suggests the "strength judgment means" of the constitution disclosed in claim 14, the "strength judgment means" of the constitution disclosed in claim 16 and the "strength judgment means" of the constitution disclosed in claim 17. These constituent features have the effect of judging the strength of examinees' eyes highly precisely.

Rec'd PCTO

21 APR 2005

特 許 協 力 条 約

PCT

## 国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
[PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 30 SEP 2004

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 JP-2033479	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP03/10733	国際出願日 (日.月.年) 26.08.2003	優先日 (日.月.年) 21.10.2002
国際特許分類 (IPC) Int. Cl <sup>7</sup> A61B3/028、3/036		
出願人 (氏名又は名称) 株式会社ビジョンメガネ		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>4</u> ページからなる。  <input checked="" type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で <u>47</u> ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。  I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎 II <input type="checkbox"/> 優先権 III <input checked="" type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 IV <input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如 V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献 VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備 VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 22.12.2003	国際予備審査報告を作成した日 09.09.2004	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員)  小原 博生	2W 8102
電話番号 03-3581-1101 内線 3290		

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (1998年7月)

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に  
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 26, 29, 34-65 ページ、 出願時に提出されたもの  
明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
明細書 第 1-25, 27, 28, 30-33 ページ、 20.07.04 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 7, 8, 11-13, 15, 18, 19 項、 出願時に提出されたもの  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
請求の範囲 第 2-6, 9, 10, 14, 16, 17, 20-22, 24-30 項、 20.07.04 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1-22 ~~ページ~~図、 出願時に提出されたもの  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出された磁気ディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された磁気ディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列と磁気ディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☒ 請求の範囲 第 1, 23 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

## Ⅲ. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成

1. 次に関して、当該請求の範囲に記載されている発明の新規性、進歩性又は産業上の利用可能性につき、次の理由により審査しない。

☐ 国際出願全体

☒ 請求の範囲 24-30

理由：

☒ この国際出願又は請求の範囲 24-30 は、国際予備審査をすることを要しない次の事項を内容としている（具体的に記載すること）。

請求の範囲24-30は、補正により末尾がレンズ度数決定方法となったが、その手順は補正前のものと変わっておらず、実質的に検眼方法の発明を記載したものと認められる。

そして、その手順には、被検査者から眼の機能についての情報を取得するステップが含まれているから、請求の範囲24-30に記載された発明は、依然として人体の診断方法に該当し、PCT34条(4)(a)(i)及びPCT規則67.1(iv)の規定により、この国際予備審査機関が審査することを要しない対象に係るものである。

なお、レンズ度数決定方法には、検眼結果をもとに被検査者の眼を模擬した眼球光学モデルを生成するステップと、その眼球光学モデルを用いて推奨レンズによる矯正後の集光性能を検証するステップが含まれるべきであり、また、審査対象とするためには、診断方法に該当するステップ（被検査者から眼の機能についての情報を取得するステップ）を含まないことが必要である。

☐ 明細書、請求の範囲若しくは図面（次に示す部分）又は請求の範囲 の記載が、不明確であるため、見解を示すことができない（具体的に記載すること）。

☐ 全部の請求の範囲又は請求の範囲 が、明細書による十分な裏付けを欠くため、見解を示すことができない。

☒ 請求の範囲 24-30 について、国際調査報告が作成されていない。

2. ヌクレオチド又はアミノ酸の配列表が実施細則の附属書C（塩基配列又はアミノ酸配列を含む明細書等の作成のためのガイドライン）に定める基準を満たしていないので、有効な国際予備審査をすることができない。

☐ 書面による配列表が提出されていない又は所定の基準を満たしていない。

☐ 磁気ディスクによる配列表が提出されていない又は所定の基準を満たしていない。

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)	請求の範囲	2-22	有
	請求の範囲		無
進歩性 (IS)	請求の範囲	2-22	有
	請求の範囲		無
産業上の利用可能性 (IA)	請求の範囲	2-22	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

国際調査報告に記載された

文献1: JP 11-290273 A (キヤノン株式会社)  
1999. 10. 26, 図1, 段落8-11

文献2: JP 2001-286442 A (株式会社ビジョンメガネ)  
2001. 10. 16, 図9-11, 段落29-35

文献3: JP 7-299034 A (キヤノン株式会社)  
1995. 11. 14, 図1, 2, 段落7-13  
& US 5675399 A

のいずれにも、請求の範囲2～4に記載された「略45度・略90度・略135度・略180度の4方向に多数の直線を平行に配列した4つの視標を含む乱視軸判定チャートを表示する手段と、前記表示された4つの視標を含む乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させる手段と、前記乱視軸判定チャートについて選択された視標に基づいて乱視軸角度を決定する手段とを有する」乱視軸角度判定手段について、記載も示唆もされておらず、この構成により、一般の人でも容易に乱視軸を判断でき、誤った判定を抑制できるという効果を奏する。

上記文献1～3のいずれにも、請求の範囲5、6に記載された「背景が赤系統色の領域と背景が青系統色の領域の双方に前記選択された直交する2方向のうちの一方向に黒系統色の直線を配置した第1の遠視・近視判定チャートを表示する手段」を有する遠視・近視判定手段について、記載も示唆もされておらず、この構成により、近視か遠視かを容易に検査できるという効果を奏する。

上記文献1～3のいずれにも、請求の範囲14に記載された構成の「度数判定手段」、請求の範囲16に記載された構成の「度数判定手段」、請求の範囲17に記載された構成の「度数判定手段」について記載も示唆もされておらず、この構成により、被検査者の度数を精度良く判定できるという効果を奏する。



明 細 書

検眼装置およびレンズ度数決定方法

5 技術分野

この発明は、表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視認させることにより自覚的に検眼を行う検眼装置およびレンズ度数決定方法に関し、特にたとえばインターネット上でメガネやコンタクトレンズを販売する際にレンズ度数を決定するために行う検眼において好適な検

10 眼装置およびレンズ度数決定方法に関する。

背景技術

従来、メガネやコンタクトレンズの度数を決定するためには、オートレフラクトメータを用いて、他覚的に眼球の屈折率を判定し、実際に備え付けの矯正レンズを装着して視力を確認するという方法が一般にとら

15 れてきた。

しかしながら、かかるオートレフラクトメータは極めて高価な装置であり、取扱いに専門的知識を必要とする。また、実際に矯正レンズを装着して視力を確認することは、各種の矯正レンズを備えた眼科医や眼鏡

20 店に出向いて検眼を受ける必要があり、設備を有しない店舗や自宅等でメガネやコンタクトレンズを注文することは困難であった。

近年、コンピュータ技術やネットワーク技術の進歩を背景として、オートレフラクトメータや矯正レンズ等の設備を有しない店舗や自宅において、利用者が自覚的に検眼できるシステムの開発が進められている（

25 例えば、特開2001-286442号公報に開示されている遠隔視力判定システム）。

かかる従来のシステムでは、コンピュータ画面に第19図のようなランドルト環と呼ばれる視力判定用の視標を表示し、視標の大きさを変化させて被検査者に左右の眼のそれぞれについて視認可能な最小の視標を選択させることで視力を判定する。また、乱視を有する人には、ランドルト環を回転させ、被検査者に切れ目がつながって見える方向を判断させたり、コンピュータ画面に第20図のような乱視軸判定用の視標を表示し、被検査者に左右の眼のそれぞれについて最も濃く見える方向を選択させることによって乱視軸を判定し、判定された乱視軸およびそれと直交する方向について視力判定用の視標により視力を判定する。

10      しかしながら、インターネットのように不特定多数の人を対象とする場合には被検査者のなかに遠視の人が含まれる可能性があるが、従来の検眼装置では、単に視標の大きさを変化させて視認可能な最小の視標を選択させるものであるため、近視か遠視かは区別できず、誤った検眼結果となる恐れがあった。

15      特に、コンピュータ画面を用いた検眼では、被検査者はマウス等により視認結果を入力する必要があることから、被検査者の眼と視標の距離が一定の範囲に拘束されるため、視力判定用の視標だけで遠視と近視を区別するのは困難である。

20      また、乱視を有する人の中には、主軸と副軸の一方が近視で他方が遠視である混合乱視の人も存在するが、従来の検眼装置ではこのような人に対応することは不可能であった。

25      それゆえに、この発明の主たる目的は、乱視・近視・遠視を有する幅広い度数範囲の人に対して精度良く検眼でき、特に混合乱視を有する人にも対応可能な検眼装置およびレンズ度数決定方法を提供することである。

## 発明の開示

この発明の検眼装置は、表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼づつ視認させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的に検眼を行う検眼装置であって、乱視軸角度を判定する視標を表示し、  
5 被検査者が視認した結果を取得することにより乱視軸角度を判定する乱視軸角度判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について遠視・近視を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定する遠視・近視判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について度数を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する度数判定手段とを有する。

この発明は、遠視・近視判定手段を備え、被検査者の眼が遠視か近視か  
15 かを判定する機能を有するので、被検査者のなかに遠視を有する人が含まれていても精度良く検眼できる。

また、乱視軸角度判定手段により被検査者の乱視軸を判定し、遠視・近視判定手段によりその乱視軸に基づいて選択された直交する2方向について個別に遠視・近視を判定し、度数判定手段によりその乱視軸に基づいて選択された直交する2方向について度数を判定する機能を有する  
20 ので、混合乱視を有する人でも検眼できる。

前記乱視軸角度判定手段は、略45度・略90度・略135度・略180度の4方向に多数の直線を平行に配列した4つの視標を含む乱視軸判定チャートを表示する手段と、前記表示された乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させる手段と、前記乱視軸判定チャートについて選択された視標に基づいて乱視軸角度を決定する手段  
25

とを有することが好ましい。

表示手段に表示された視標を被検査者に視認させることにより自覚的に検眼する検眼装置では、被検査者は表示手段に表示された視標を単独で視認して判断することが求められるが、乱視軸の判定は視標と被検査者の眼との距離によっても見え方が微妙に異なり、一般の人が1本の直線を放射状に配列した視標や、2本の直線からなる視標を回転させたもの等を使用して乱視軸を正しく判断することは難しいという問題があった。

この発明は、乱視軸角度判定手段において、多数の直線を平行に配列した線状群からなる視標を用い、かつ45度間隔の4方向に限定した視標を組合せた乱視軸判定チャートを表示して被検査者に濃く見える視標を選択させるようにしたので、一般の人でも容易に乱視軸を判断でき、誤った判定を抑制できる。

前記乱視軸角度判定手段は、略45度・略90度・略135度・略180度の4方向に多数の直線を平行に配列した4つの視標を含む第1の乱視軸判定チャートを表示する手段と、前記表示された第1の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させる手段と、前記4方向の略中間の4方向に多数の直線を平行に配列した4つの視標を含む第2の乱視軸判定チャートを表示する手段と、前記表示された第2の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させる手段と、前記第1の乱視軸判定チャートについて選択された視標と前記第2の乱視軸判定チャートについて選択された視標とに基づいて乱視軸角度を決定する手段とを有することが好ましい。

この発明は、乱視軸角度判定手段において、多数の直線を平行に配列した線状群からなる視標を用い、かつ45度間隔の4方向に限定した視標を組合せた乱視軸判定チャートを表示して被検査者に濃く見える視標

を選択させるようにしたので、一般の人でも容易に乱視軸を判断でき、誤った判定を抑制できる。

また、更に45度・90度・135度・180度の中間の4方向の視標を組合せた乱視軸判定チャートを表示して被検査者に濃く見える視標を選択させ、2つの乱視軸判定チャートについて選択された視標から乱視軸角度を決定するようにしたので、2つの乱視軸判定チャートについて選択された視標の角度から演算によって中間の角度の乱視軸を決定することができ、表示した合計8方向の視標に対して実質的に2倍の分解能で乱視軸角度を決定できる。

前記乱視軸角度判定手段は、略 4 5 度・略 9 0 度・略 1 3 5 度・略 1 8 0 度の 4 方向に多数の直線を平行に配列した 4 つの視標を含む第 1 の乱視軸判定チャートを表示する手段と、前記表示された第 1 の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させる手段と、前記 4 方向の略中間の 4 方向に多数の直線を平行に配列した 4 つの視標を含む第 2 の乱視軸判定チャートを表示する手段と、前記表示された第 2 の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させる手段と、前記第 1 の乱視軸判定チャートについて被検査者が選択した視標と前記第 2 の乱視軸判定チャートについて被検査者が選択した視標を含む第 3 の乱視軸判定チャートを表示する手段と、前記表示された第 3 の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させる手段と、前記第 1 の乱視軸判定チャートについて選択された視標と前記第 2 の乱視軸判定チャートについて選択された視標と前記第 3 の乱視軸判定チャートについて選択された視標とに基づいて乱視軸角度を決定する手段とを有することが好ましい。

25      この発明は、乱視軸角度判定手段において、多数の直線を平行に配列した線状群からなる視標を用い、かつ45度間隔の4方向に限定した視

標を組合せた乱視軸判定チャートを表示して被検査者に濃く見える視標を選択させるようにしたので、一般の人でも容易に乱視軸を判断でき、誤った判定を抑制できる。

また、更に45度・90度・135度・180度の中間の4方向の視  
5 標を組合せた第2の乱視軸判定チャートを表示して被検査者に濃く見える視標を選択させるとともに、2つの乱視軸判定チャートについて選択された視標を組合せた第3の乱視軸判定チャートを表示して被検査者に濃く見える視標を選択させ、3つの乱視軸判定チャートについて選択された視標から乱視軸角度を決定するようにしたので、3つの乱視軸判定  
10 チャートについて選択された視標の角度から演算によって中間の角度の乱視軸を決定することができ、表示した合計8方向の視標に対して実質的に2倍の分解能で乱視軸角度を決定できる。

更に、被検査者が部分的に誤った視標を選択した場合でも、3つの乱視軸判定チャートについて選択された視標を相互にチェックすることにより正しく判定することが可能となり、被検査者の乱視軸角度をより精度良く決定できる。  
15

前記遠視・近視判定手段は、背景が赤系統色の領域と背景が青系統色の領域の双方に前記選択された直交する2方向のうちの一方向に黒系統色の直線を配置した第1の遠視・近視判定チャートを表示する手段と、  
20 前記表示された第1の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させる手段と、背景が赤系統色の領域と背景が青系統色の領域の双方に前記選択された直交する2方向のうち他方向に黒系統色の直線を配置した第2の遠視・近視判定チャートを表示する手段と、前記表示された第2の遠視・近視判定チャート  
25 について被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させる手段と、前記第1の遠視・近視判定チャートについて選択された結果と

前記第2の遠視・近視判定チャートについて選択された結果とに基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定する手段とを有することが好ましい。

この発明は、遠視・近視判定手段において、双方の領域に乱視軸角度  
5 判定手段により判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2  
方向のいずれかの方向に黒系統色の直線を配置した視標を使用するもの  
であって、双方の領域に2方向のうちの一方向に直線を配置した第1の  
遠視・近視判定チャートと、双方の領域に2方向のうちの他方向に直線  
を配置した第2の遠視・近視判定チャートとを表示し、各遠視・近視判  
10 定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを  
選択させることで、被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度の  
遠視・近視を判定する。

これは、人間の眼が赤系統色の領域と青系統色の領域を同時に視認し  
たときに、色収差により赤系統色は奥側に青系統色は手前側に焦点を結  
15 ぶため、近視の場合は赤系統色の領域の方が明瞭に見え、遠視の場合は  
青系統色の領域の方が明瞭に見えることを利用したもので、被検査者は  
いずれの領域が明瞭に見えるかを判断するだけでよいので容易に判断で  
きる。

また、この遠視・近視判定チャートは、色収差を生ずる2色の領域に  
20 乱視軸角度判定手段により判定された乱視軸角度に基づいて選択された  
直交する2方向に直線を配置した方向性を有する視標を表示するので、  
遠視・近視の角度依存性を検出できる。これにより、被検査者の乱視軸  
角度およびそれと直交する角度のそれぞれについて独立に遠視・近視を  
判定でき、混合乱視の人にも対応できる。

25 前記遠視・近視判定手段は、背景が赤系統色の領域と背景が青系統色  
の領域の双方に前記選択された直交する2方向のうちの一方向に黒系統

色の直線を配置した第1の遠視・近視判定チャートを表示する手段と、  
前記表示された第1の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいず  
れの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させる手段と、背景が赤系統色  
の領域と背景が青系統色の領域の双方に前記選択された直交する2方向  
5 のうちの他方向に黒系統色の直線を配置した第2の遠視・近視判定チャ  
ートを表示する手段と、前記表示された第2の遠視・近視判定チャート  
について被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させる  
手段と、背景が赤系統色の領域に前記選択された直交する2方向のうち  
の前記一方向に黒系統色の直線を配置し、背景が青系統色の領域に前記  
10 選択された直交する2方向のうちの前記他方向に黒系統色の直線を配置  
した第3の遠視・近視判定チャートを表示する手段と、前記表示された  
第3の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線  
が明瞭に見えるかを選択させる手段と、背景が赤系統色の領域に前記選  
択された直交する2方向のうちの前記他方向に黒系統色の直線を配置し  
15 、背景が青系統色の領域に前記選択された直交する2方向のうちの前記  
一方向に黒系統色の直線を配置した第4の遠視・近視判定チャートを表  
示する手段と、前記表示された第4の遠視・近視判定チャートについて  
被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させる手段と、  
前記第1の遠視・近視判定チャートについて選択された結果と前記第2  
20 の遠視・近視判定チャートについて選択された結果と前記第3の遠視・  
近視判定チャートについて選択された結果と前記第4の遠視・近視判定  
チャートについて選択された結果とに基づいて前記判定された乱視軸角  
度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定する手段とを有するこ  
とが好ましい。

25 この発明は、遠視・近視判定手段において、背景が赤系統色の領域と  
背景が青系統色の領域とを有し、双方の領域に乱視軸角度判定手段によ



り判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向のいずれかの方向に黒系統色の直線を配置した視標を使用するものであって、双方の領域に2方向のうちの一方向に直線を配置した第1の遠視・近視判定チャートと、双方の領域に2方向のうちの他方向に直線を配置した第2の遠視・近視判定チャートと、一方の領域に2方向のうちの前記一方向に直線を配置し、他方の領域に2方向のうちの前記他方向に直線を配置した第3の遠視・近視判定チャートと、一方の領域に2方向のうちの前記他方向に直線を配置し、他方の領域に2方向のうちの前記一方向に直線を配置した第4の遠視・近視判定チャートとを表示し、各遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させることで、被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定する。

これは、人間の眼が赤系統色の領域と青系統色の領域を同時に視認したときに、色収差により赤系統色は奥側に青系統色は手前側に焦点を結ぶため、近視の場合は赤系統色の領域の方が明瞭に見え、遠視の場合は青系統色の領域の方が明瞭に見えることを利用したもので、被検査者はいずれの領域が明瞭に見えるかを判断するだけでよいので容易に判断できる。

また、この遠視・近視判定チャートは、色収差を生ずる2色の領域に乱視軸角度判定手段により判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向に直線を配置した方向性を有する視標を表示するので、遠視・近視の角度依存性を検出できる。これにより、被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度のそれぞれについて独立に遠視・近視を判定でき、混合乱視の人にも対応できる。

更に、双方の領域に2方向のうちのいずれか一方に直線を配置した第1の遠視・近視判定チャートと第2の遠視・近視判定チャートの他に、

双方の領域に2方向の向きを変えた直線を配置した第3の遠視・近視判定チャートと第4の遠視・近視判定チャートを用いて、遠視・近視を判定するようにしたので、被検査者が部分的に誤って判定した場合でも、4つのチャートにおいて選択された結果を相互にチェックすることにより正しく判定することが可能となり、被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視をより精度良く判定できる。

尚、第1の遠視・近視判定チャートと第2の遠視・近視判定チャートにおいて、被検査者がいずれも「赤系統色の領域」または「同じに見える」のどちらかを選択し、「青系統色の領域」を選択しなかった場合は、遠視の要因はないと考えられるので、第3の遠視・近視判定チャートと第4の遠視・近視判定チャートを用いた判定は省略するようにしてもよい。これにより、より効率的に遠視・近視を判定できる。

前記遠視・近視判定手段は、前記遠視・近視判定チャートの青系統色の領域の輝度を赤系統色の領域の輝度よりも低くすることが好ましい。

通常、コンピュータ画面は手を伸ばした距離（60～70cm程度）で見ることが多いが、この距離で赤系統色と青系統色の2色を用いた遠視・近視判定チャートを表示して被検査者に判定させると、比較的視力のよい正視や弱い近視の被検査者では、画面までの距離が比較的小さいため、網膜の後方で焦点を結ぶ人があり、誤って青系統色の領域を選ぶ場合があった。

この発明は、遠視・近視判定チャートの青系統色の領域の輝度を赤系統色の領域の輝度よりも低くしたので、例えばコンピュータ画面を手を伸ばした距離で見する場合でも、正視または弱い近視の被検査者が誤って青系統色の領域を選択することが防止され、より精度良く遠視・近視を判定できる。

前記遠視・近視判定手段は、前記各遠視・近視判定チャートの表示時

間を制限することが好ましい。

この発明は、各遠視・近視判定チャートの表示時間を制限したので、被検査者に眼の調節力が有意に働かない状態で判断させることができる。これは、特に視標の大きさを一定として、被検査者に視標がはっきり見える位置まで近づいて判断させる場合に有効であり、被検査者がしっかりとピントを合わせようと眼の調節力を強く働かせることで誤った判断となることを防止できる。

前記度数判定手段は、前記選択された直交する2方向について、一定数の直線を平行に配列した視標を段階的に大きさを変化させた度数判定チャートを表示する手段と、前記表示された度数判定チャートについて被検査者に視認可能な最小の視標を選択させる手段と、前記度数判定チャートについて選択された視標に基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する手段とを有することが好ましい。

この発明は、度数判定手段として、乱視軸角度判定手段により判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について、一定数の直線を平行に配列した視標を度数に対応させて段階的に大きさを変えた度数判定チャートを用い、被検査者に正しく直線の本数を視認できる最小の視標を選択させるようにしたので、ランドルト環のようなものを回転させて部分的な切れ目を判断するものと比較して、視標の大きさの段階を数多くとることができ、それにより度数決定の分解能が上がり、被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度の度を精度良く判定できる。

尚、度数判定チャートは、段階的に大きさを変えたすべての視標を1つのチャートに含め、その中から視認可能な最小の視標を選択させるようにしてもよいが、視標を大きさによって複数の区分に分け、それぞれ

を含めたチャートを切替えて表示することで視認可能な最小の視標を選択させるようにしてもよい。また、1つのチャートには1つの視標のみを含めることとし、大きい方から順に切替えて表示して視認可能な最小の視標を判断させるようにしてもよい。

- 5 前記度数判定手段は、前記選択された直交する2方向について、一定数の直線を平行に配列した大きさの段階差が2以上の視標を組合せた複数の度数判定チャートを順次表示する手段と、前記表示された各度数判定チャートについて被検査者に視認可能な最小の視標を選択させる手段と、前記各度数判定チャートについて選択された視標に基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度を判定する手段とを有することが好ましい。

- 15 この発明は、度数判定手段として、乱視軸角度判定手段により判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について、一定数の直線を平行に配列した視標を度数に対応させて大きさの段階差が2以上の視標を組合せた複数の度数判定チャートを順次表示し、各度数判定チャートについて被検査者に正しく直線の本数を視認できる最小の視標を選択させるようにしたので、従来のランドルト環を回転させて部分的な切れ目を判断するような場合と比較して、視標の大きさの段階を数多くとることができ、それにより度数決定の分解能が上がり、被検査者の
- 20 乱視軸角度およびそれと直交する角度の度を精度良く判定できる。

また、大きさの段階差が2以上の視標を組合せた度数判定チャートを使用するので、被検査者は小さな段階差の視標から視認可能な最小の視標を選択するという微妙な判断から開放され、視認可能な最小の視標を容易に選択できる。

- 25 更に、複数の度数判定チャートにおける判断を組合せて視認可能な最小の視標を決定するので、被検査者が擬似解像等によって部分的に判断

を誤った場合でも、相互チェックによって正しく度数を判定することが可能となり、被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数をより精度良く判定できる。

- 特に、大きさの段階差を3とした3つの度数判定チャートを使用することが好ましく、被検査者は視認可能な最小の視標を容易に選択でき、かつ3回の判断で度数を精度良く判定できる。

前記度数判定チャートは、前記配列される一定数の直線の幅方向の両外端に、前記直線の幅に対して0.5～2.0倍の幅を有し、前記直線に対してコントラストを有する両側帯を設けることが好ましい。

- 10 この発明は、度数判定チャートにおいて、配置される一定数の直線の幅方向の両端に一定幅で直線に対してコントラストを有する両側帯を設けたので、擬似解像が発生した場合に、両側帯部分に出現する直線が背景とコントラストがついて見やすくなり、被検査者は擬似解像が生じていることを容易に判断できる。

- 15 また、両側帯がない場合は、視認可能な視標サイズを超えて、より小さな視標サイズを見たときに、ゆるやかにボケてゆくため、視認可能な限界を特定しづらかったが、両側帯がある場合は、直線と線間と両側帯が入り乱れてボケていくため、視認可能な限界が特定しやすくなり、よりの確に視認可能な最小の視標を選択できる。

- 20 これにより、被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数をより精度よく判定できる。

前記度数判定チャートは、前記両側帯の色と前記直線の間の色を異なるものとし、前記両側帯の輝度を前記直線の間の輝度以上とすることが好ましい。

- 25 この発明は、度数判定チャートにおいて、両側帯と線間の色を変え、両側帯の輝度を線間の輝度以上としたので、被検査者は擬似解像が生じ

ていることをより容易に判断でき、よりの確に視認可能な最小の視標を選択できる。これにより、被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数をより精度よく判定できる。

尚、ここでいう輝度とは、光が眼に入ったときに感じる明るさを意味し、明るさを比較する尺度としては、例えばY C C表現のY ( $Y=0.299R+0.587G+0.114B$ ) やH S V表現のV ( $V=R+G+B$ ) 等を用いることができる。

前記度数判定チャートは、前記直線を黒系統色とし、前記直線の間を緑系統色とし、前記両側帯を黄系統色とすることが好ましい。

この発明は、度数判定チャートにおいて、配列する直線を黒系統色、線間を緑系統色、両側帯を黄系統色としたもので、各種の色の組合せについて実験した結果、この組合せが被検査者にとって特に見やすく、適確に判定できると判断された。

前記度数判定手段は、被検査者に表示手段から遠い距離で視標を視認させて視認可能な最小の視標を選択させる遠くの度数判定手段と、被検査者に表示手段に近い距離で視標を視認させて視認可能な最小の視標を選択させる近くの度数判定手段と、前記遠くの度数判定手段において選択された視標と前記近くの度数判定手段において選択された視標とに基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する手段とを有することが好ましい。

通常、コンピュータ画面は手を伸ばした距離（60～70cm程度）で見ることが多いが、遠視や老視の人のなかには、この距離では近点距離よりも遠くて調節力の範囲内にある人もいるために、度数を判定できない場合がある。

この発明は、度数判定手段において、表示手段から遠い距離で視標を視認させて度数を判定する遠くの度数判定手段と、表示手段に近い距離

で度数を判定する近くの度数判定手段とを設け、遠くの度数判定手段において選択された視標と近くの度数判定手段において選択された視標とに基づいて被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する機能を備えたものである。

- 5       これにより、遠くの度数判定手段による判定では近点距離より遠くて調節力の範囲にある遠視や老視の被検査者でも度数を判定することが可能となる。

- 10       また、遠視・近視判定手段で遠視・近視を判定できなかった場合に、遠くの度数判定で選択された視標と近くの度数判定で選択された視標とを用いて被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定して度数を演算することができる。例えば、遠くの度数判定で選択された視標のサイズと近くの度数判定で選択された視標のサイズの差を求め、これが正であって一定値以上のとき（すなわち、近くの視標の方がよく見えるとき）に近視と判定したり、これが負であって一定値以下
- 15       下のとき（すなわち、遠くの視標の方がよく見えるとき）に遠視と判定したり、直交する2方向について遠くの度数判定で選択された視標のサイズの差と、直交する2方向について近くの度数判定で選択された視標のサイズの差とを求め、これが同符合でかつ前者より後者が大きいとき、その平均値をもって乱視度数とするようにしてもよい。

- 20       また、遠視・近視判定手段で遠視・近視が判定されている場合でも、遠くの度数判定で選択された視標と近くの度数判定で選択された視標とを相互チェックして被検査者の誤りを正すようにしてもよく、また度数の判定において、遠くの度数判定で選択された視標と近くの度数で選択された視標の両方を使って演算により度数を求めるようにしてもよい。

- 25       これにより、被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度における遠視・近視判定や度数判定をより精度良く行うことができる。

尚、一般にコンピュータ画面は手を伸ばして画面に触れる程度の距離で見ることが多く、遠視や老視の人の多くは近点距離が30cm以上であることから、遠くの度数判定は例えば被検査者が手を伸ばして表示手段に触れる距離（60～70cm程度）で行い、近くの度数判定は例えば被検査者の眼と表示手段の間にA4用紙を縦に置いた距離（30cm程度）で行うようにしてもよい。

前記近くの度数判定手段は、所定年令以上であって前記遠視・近視判定手段において遠視と判定された被検査者と、前記遠視・近視判定手段において判定が保留であった被検査者について行うことが好ましい。

10 この発明は、度数判定手段において、近くの度数判定は、一定の年令以上で遠視の人と遠視・近視判定手段で判定できなかった人に限って行うようにしたもので、眼のいい人や近視の人は遠くの度数判定だけでよい結果が得られるので、近くの度数判定を省略した。

15 このように、近くの度数判定を必要な場合に限定して行うようにしたので、効率的に被検査者の度数を判定できる。

前記度数判定手段は、前記選択された直交する2方向について、均一な太さの赤系統色の直線と青系統色の直線とを交互に配列した線群領域と前記線群領域のいずれかの直線と同一色の基準色領域とを有する視標を段階的に大きさを変化させた度数判定チャートを表示する手段と、前記表示された度数判定チャートについて被検査者に前記線群領域のなかに前記基準色領域と同一色の直線があると視認された最小の視標を選択させる手段と、前記度数判定チャートについて選択された視標に基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する手段とを有することが好ましい。

25 この発明は、赤系統色の直線と青系統色の直線とを交互に配列した線群領域といずれかの直線と同一色の基準色領域とを有する視標を度数に



対応させて段階的に大きさを変化させた度数判定チャートを用いて度数を判定するようにしたものである。

これは、被検査者が2色の直線の配列された視標を見たときに、視力に対応した眼の分解能よりも大きな間隔で配列された視標は正しく2色に分解して見えるが、視力に対応した眼の分解能よりも小さい間隔で配列された視標では2色が混色して見えることを利用して度数を判定するようにしたものである。

これにより、被検査者は視認可能な最小の視標を直感的に判断することができ、擬似解像により直線の数を間違えて判断するという問題も緩和される。

尚、使用する色は必ずしも赤系統色と青系統色に限定されるものではなく、被検査者が混色したことをはっきり認識できるものである限りどのような色の組合せを用いてもよい。

また、ここでは度数に対応させて段階的に大きさを変化させた視標を用いて視認可能な最小の視標を選択させるようにしたが、2つの色を放射状に交互に配置した視標を用い、2色に分解して視認できる中心に最も近い位置の中心からの距離で度数を判定するようにしてもよい。この場合、方位に対応した度数が判定できるので、これを利用して乱視軸角度の判定と度数判定を同時に行うようにしてもよい。また、例えば混色させる色の組合せを波長の長い部分で行ったものと短い部分で行ったものを組合せて、乱視軸の判定と遠視・近視の判定と度数の判定とを同時に行うようにしてもよい。これにより、極めて効率的に検眼を行うことが可能となる。

前記度数判定手段は、前記選択された直交する2方向について、均一な太さの赤系統色の直線と青系統色の直線とを交互に配列した線群領域と前記線群領域のいずれかの直線と同一色の基準色領域とを有する大き

さの段階差が2以上の視標を組合せた複数の度数判定チャートを順次表示する手段と、前記表示された各度数判定チャートについて被検査者に前記線群領域のなかに前記基準色領域と同一色の直線があると視認された最小の視標を選択させる手段と、前記各度数判定チャートについて選  
 5 択された視標に基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する手段とを有することが好ましい。

この発明は、赤系統色の直線と青系統色の直線とを交互に配列した線群領域といずれかの直線と同一色の基準色領域とを有する視標を度数に  
 10 対応させて大きさの段階差を2以上とした複数の度数判定チャートを順次表示して度数を判定するようにしたものである。

このように、2色の混合によって視認可否を判断するので、被検査者は視認可能な最小の視標を直感的に判断することができ、擬似解像により直線の数を間違えて判断するという問題も緩和される。

また、大きさの段階差が2以上の視標を組合せた度数判定チャートを使用するので、被検査者は小さな段階差の視標から視認可能な最小の視  
 15 標を選択するという微妙な判断から開放され、視認可能な最小の視標を容易に選択できる。

更に、複数の度数判定チャートにおける判断を組合せて視認可能な最小の視標を決定するので、被検査者が擬似解像等によって部分的に判断  
 20 を誤った場合でも、相互チェックによって正しく度数を判定することが可能となり、被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数をより精度良く判定できる。

特に、大きさの段階差を3とした3つの度数判定チャートを使用することが好ましく、被検査者は視認可能な最小の視標を容易に選択でき、  
 25 かつ3回の判断で度数を精度良く判定できる。

この発明の検眼装置は、指向性を有しない図形からなる視標を段階的

に大きさを変化させた粗判定チャートを表示する手段と、前記表示された粗判定チャートについて被検査者に視認可能な最小の視標を選択させる手段とを有し、被検査者の粗い見え方を判定する粗判定手段を備え、前記乱視軸判定手段は、前記判定された粗い見え方に基づいて前記表示される各乱視軸判定チャートの各視標の大きさを調節する手段を有する  
5 ことが好ましい。

この発明は、粗判定手段により粗判定チャートを用いて被検査者の粗い見え方を判定し、乱視軸角度判定手段において粗い見え方に基づいて表示する視標の大きさを調節するようにしたので、被検査者は各自の視力に応じた適切な大きさの視標で乱視軸を判定でき、判断が容易となる  
10 。

尚、粗判定チャートは、指向性を有しない図形からなる視標を用いているので、被検査者が乱視を有する場合でも、乱視軸角度に左右されることなく粗い見え方を判定することができる。

この発明の検眼装置は、指向性を有しない図形からなる視標を段階的に大きさを変化させた粗判定チャートを表示する手段と、前記表示された粗判定チャートについて被検査者に視認可能な最小の視標を選択させる手段とを有し、被検査者の粗い見え方を判定する粗判定手段を備え、前記遠視・近視判定手段は、前記判定された粗い見え方に基づいて前記表示される各遠視・近視判定チャートに配列する直線の幅と間隔を調節する手段を有することが好ましい。  
15  
20

この発明は、粗判定手段により粗判定チャートを用いて被検査者の粗い見え方を判定し、遠視・近視判定手段において粗い見え方に基づいて各遠視・近視判定チャートに配列する直線の幅と間隔を調節するようにしたので、被検査者は各自の視力に応じた適切な大きさの視標で遠視・近視を判定できる。  
25

また、粗い見え方に基づいて、被検査者の度数が高いほど遠視・近視判定チャートに配列する直線の幅を間隔に対して大きくするようにしてもよい。これにより、近視の強い人ほど赤系統色が膨張して直線が見えにくくなるため、判定しづらいという問題を緩和することができる。

- 5 尚、粗判定チャートは、指向性を有しない図形からなる視標を用いているので、被検査者が乱視を有する場合でも、乱視軸角度に左右されることなく粗い見え方を判定することができる。

- 10 この発明の検眼装置は、指向性を有しない図形からなる視標を段階的に大きさを変化させた粗判定チャートを表示する手段と、前記表示された粗判定チャートについて被検査者に視認可能な最小の視標を選択させる手段とを有し、被検査者の粗い見え方を判定する粗判定手段を備え、前記度数判定手段は、前記判定された粗い見え方に基づいて前記表示される度数判定チャートの視標の大きさの範囲を限定する手段を有することが好ましい。

- 15 この発明は、粗判定手段により粗判定チャートを用いて被検査者の粗い見え方を判定し、度数判定手段において粗い見え方に基づいて使用する視標の大きさの範囲を限定するようにしたので、検査時間が短縮されると同時に、被検査者の判断が容易となり、より精度良く検眼できる。

- 20 尚、粗判定チャートは、指向性を有しない図形からなる視標を用いているので、被検査者が乱視を有する場合でも、乱視軸角度に左右されることなく粗い見え方を判定することができる。

この発明の検眼装置は、前記乱視軸角度判定手段と前記遠視・近視判定手段と前記度数判定手段の少なくともいずれかにおいて、被検査者の眼に外光が入らないように遮蔽して視標を視認させることが好ましい。

- 25 この発明は、被検査者の眼に外光が入らないように遮断して視標を視認させるので、被検査者が視標を視認する際の照明条件が一定となり、

より精度よく検眼できる。

また、外部からの光を遮断することで、被検査者の瞳孔が拡大して焦点深度が浅くなるので、視標の判断が容易となる。

5 尚、外光を遮断する方法としては、例えば新聞紙やA4用紙等を巻いた不透明の筒を被検査者の眼と表示手段の間にセットさせるようにすればよい。このように、新聞紙やA4用紙等の一定規格のものを利用すれば、被検査者の眼と表示手段に表示される視標との距離を一定にできるので、より精度良く検眼できる。

10 この発明の検眼装置は、前記度数判定手段により判定された度数に基づいてスタート眼球モデルを選定し、被検査者の任意の調節点におけるモデルの妥当性を検証して眼球光学モデルを決定する眼球光学モデル決定手段と、前記眼球光学モデルを用いて被検査者がメガネ・コンタクトレンズを装用したときの集光性能を検証し、レンズ度数を決定するレンズ度数決定手段とを備えることが好ましい。

15 この発明は、眼球光学モデル決定手段により度数判定手段で判定された度数をもとに被検査者の眼を模擬した眼球光学モデルを生成し、レンズ度数決定手段によりその眼球光学モデルを用いて推奨レンズによる矯正後の集光性能を検証してレンズ度数を決定するので、被検査者は自分の眼にあった精度のよいメガネまたはコンタクトレンズを選定すること  
20 ができる。

この発明のレンズ度数決定方法は、表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視認させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的にレンズ度数を決定する方法であって、乱視軸を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより乱視軸角度  
25 を判定するステップと、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について遠視・近視を判定する視標を表示し、被検査

者が視認した結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定するステップと、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について度数を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定するステップとを有する。

この発明は、遠視・近視を判定するステップを備え、被検査者の眼が遠視か近視かを判定するので、被検査者のなかに遠視を有する人が含まれていても精度良くレンズ度数を決定できる。

10 また、乱視軸角度を判定するステップにより被検査者の乱視軸を判定し、遠視・近視を判定するステップによりその乱視軸に基づいて選択された直交する2方向について個別に遠視・近視を判定し、度数を判定するステップによりその乱視軸に基づいて選択された直交する2方向について度数を判定するので、混合乱視を有する人でも精度良くレンズ度数  
15 を決定できる。

前記乱視軸角度を判定するステップは、略45度・略90度・略135度・略180度の4方向に多数の直線を平行に配列した4つの視標を含む第1の乱視軸判定チャートを表示するステップと、前記表示された第1の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させるステップと、前記4方向の略中間の4方向に多数の直線を平行に配列した4つの視標を含む第2の乱視軸判定チャートを表示するステップと、前記表示された第2の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させるステップと、前記第1の乱視軸判定チャートについて被検査者が選択した視標と前記第2の乱視軸判定チャートについて被検査者が選択した視標を含む第3の乱視軸判定チャートを表示する  
20 ステップと、前記表示された第3の乱視軸判定チャートについて被検査

者に濃く見える視標を選択させるステップと、前記第1の乱視軸判定チャートについて選択された視標と前記第2の乱視軸判定チャートについて選択された視標と前記第3の乱視軸判定チャートについて選択された視標とに基づいて乱視軸角度を決定するステップとを有することが好ましい。

5

この発明は、乱視軸角度を判定するステップにおいて、多数の直線を平行に配列した線状群からなる視標を用い、かつ45度間隔の4方向に限定した視標を組合せた乱視軸判定チャートを表示して被検査者に濃く見える視標を選択させるようにしたので、一般の人でも容易に乱視軸を判断でき、誤った判定を抑制できる。

10

また、更に45度・90度・135度・180度の中間の4方向の視標を組合せた第2の乱視軸判定チャートを表示して被検査者に濃く見える視標を選択させるとともに、2つの乱視軸判定チャートについて選択された視標を組合せた第3の乱視軸判定チャートを表示して被検査者に濃く見える視標を選択させ、3つの乱視軸判定チャートについて選択された視標から乱視軸角度を決定するようにしたので、3つの乱視軸判定チャートについて選択された視標の角度から演算によってその中間の角度の乱視軸を決定することができ、表示した合計8方向の視標に対して実質的に2倍の分解能で乱視軸角度を決定できる。

15

更に、被検査者が部分的に誤った視標を選択した場合でも、3つの乱視軸判定チャートについて選択された視標を相互にチェックすることにより正しく判定することが可能となり、被検査者の乱視軸角度をより精度良く決定できる。

20

前記遠視・近視を判定するステップは、背景が赤系統色の領域と背景が青系統色の領域の双方に前記選択された直交する2方向のうちの一方

25

るステップと、前記表示された第1の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させるステップと、背景が赤系統色の領域と背景が青系統色の領域の双方に前記選択された直交する2方向のうちの他方向に黒系統色の直線を配置した第2の

5 遠視・近視判定チャートを表示するステップと、前記表示された第2の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させるステップと、背景が赤系統色の領域に前記選択された直交する2方向のうちの前記一方向に黒系統色の直線を配置し、背景が青系統色の領域に前記選択された直交する2方向のうちの前記他

10 方向に黒系統色の直線を配置した第3の遠視・近視判定チャートを表示するステップと、前記表示された第3の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させるステップと、背景が赤系統色の領域に前記選択された直交する2方向のうちの前記他方向に黒系統色の直線を配置し、背景が青系統色の領域に前記選

15 択された直交する2方向のうちの前記一方向に黒系統色の直線を配置した第4の遠視・近視判定チャートを表示するステップと、前記表示された第4の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させるステップと、前記第1の遠視・近視判定チャートについて選択された結果と前記第2の遠視・近視判定チャー

20 トについて選択された結果と前記第3の遠視・近視判定チャートについて選択された結果と前記第4の遠視・近視判定チャートについて選択された結果とに基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定するステップとを有することが好ましい。

この発明は、遠視・近視を判定するステップにおいて、背景が赤系統色の領域と背景が青系統色の領域とを有し、双方の領域に乱視軸角度を

25 判定するステップにより判定された乱視軸角度に基づいて選択された直



交する2方向のいずれかの方向に黒系統色の直線を配置した視標を使用  
するものであって、双方の領域に2方向のうちの一方向に直線を配置し  
た第1の遠視・近視判定チャートと、双方の領域に2方向のうちの他方  
向に直線を配置した第2の遠視・近視判定チャートと、一方の領域に2  
5 方向のうちの前記一方向に直線を配置し、他方の領域に2方

において、被検査者がいずれも「赤系統色の領域」または「同じに見える」のどちらかを選択し、「青系統色の領域」を選択しなかった場合は、遠視の要因はないと考えられるので、第3の遠視・近視判定チャートと第4の遠視・近視判定チャートを用いた判定は省略するようにしてもよい。これにより、より効率的に遠視・近視を判定できる。

前記度数を判定するステップは、前記選択された直交する2方向について、一定数の直線を平行に配列した大きさの段階差が2以上の視標を組合せた複数の度数判定チャートを順次表示するステップと、前記表示された各度数判定チャートについて被検査者に視認可能な最小の視標を選択させるステップと、前記各度数判定チャートについて選択された視標に基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定するステップとを有することが好ましい。

この発明は、度数を判定するステップとして、乱視軸角度を判定するステップにより判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について、一定数の直線を平行に配列した視標を度数に対応させて大きさの段階差が2以上の視標を組合せた複数の度数判定チャートを順次表示し、各度数判定チャートについて被検査者に正しく直線の本数を視認できる最小の視標を選択させるようにしたので、従来のランドルト環を回転させて部分的な切れ目を判断するような場合と比較して、視標の大きさの段階を数多くとることができ、それにより度数決定の分解能が上がり、被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度の度を精度良く判定できる。

また、大きさの段階差が2以上の視標を組合せた度数判定チャートを使用するので、被検査者は小さな段階差の視標から視認可能な最小の視標を選択するという微妙な判断から開放され、視認可能な最小の視標を容易に選択できる。

更に、複数の度数判定チャートにおける判断を組合せて視認可能な最小の視標を決定するので、被検査者が擬似解像等によって部分的に判断を誤った場合でも、相互チェックによって正しく度数を判定することが可能となり、被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数をより精度良く判定できる。

特に、大きさの段階差を3とした3つの度数判定チャートを使用することが好ましく、被検査者は視認可能な最小の視標を容易に選択でき、かつ3回の判断で度数を精度良く判定できる。

前記度数を判定するステップは、被検査者に表示手段から遠い距離で視標を視認させて視認可能な最小の視標を選択させる遠くの度数を判定するステップと、被検査者に表示手段に近い距離で視標を視認させて視認可能な最小の視標を選択させる近くの度数を判定するステップと、前記遠くの度数を判定するステップにおいて選択された視標と前記近くの度数を判定するステップにおいて選択された視標とに基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定するステップとを有することが好ましい。

通常、コンピュータ画面は手を伸ばした距離（60～70cm程度）で見る人が多いが、遠視や老視の人のなかには、この距離では近点距離よりも遠くて調節力の範囲内にある人もいるために、度数を判定できない場合がある。

この発明は、度数を判定するステップにおいて、表示手段から遠い距離で視標を視認させて度数を判定する遠くの度数を判定するステップと、表示手段に近い距離で度数を判定する近くの度数を判定するステップとを設け、遠くの度数を判定するステップにおいて選択され

尚、一般にコンピュータ画面は手を伸ばして画面に触れる程度の距離で見ることが多く、遠視や老視の人の多くは近点距離が30cm以上であることから、遠くの度数判定は例えば被検査者が手を伸ばして表示手段に触れる距離（60～70cm程度）で行い、近くの度数判定は例えば被検査者の眼と表示手段の間にA4用紙を縦に置いた距離（30cm程度）で行うようにしてもよい。

前記度数を判定するステップは、前記選択された直交する2方向について、均一な太さの赤系統色の直線と青系統色の直線とを交互に配列した線群領域と前記線群領域のいずれかの直線と同一色の基準色領域とを有する視標を段階的に大きさを変化させた度数判定チャートを表示するステップと、前記表示された度数判定チャートについて被検査者に前記線群領域のなかに前記基準色領域と同一色の直線があると視認された最小の視標を選択させるステップと、前記度数判定チャートについて選択された視標に基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定するステップとを有することが好ましい。

この発明は、赤系統色の直線と青系統色の直線とを交互に配列した線群領域といずれかの直線と同一色の基準色領域とを有する視標を度数に対応させて段階的に大きさを変化させた度数判定チャートを用いて度数を判定するようにしたものである。

これは、被検査者が2色の直線の配列された視標を見たときに、眼の調節力の範囲内にあるときは正しく2色に分解して見えるが、眼の調節力の範囲を超えると2色が混色して見えることを利用して度数を判定するようにしたものである。

これにより、被検査者は視認可能な最小の視標を直感的に判断することができ、擬似解像により直線の数を間違えて判断するという問題も緩和される。

尚、使用する色は必ずしも赤系統色と青系統色に限定されるものではなく、被検査者が混色したことをはっきり認識できるものである限りどのような色の組合せを用いてもよい。

また、ここでは度数に対応させて段階的に大きさを変化させた視標を用いて視認可能な最小の視標を選択させるようにしたが、2つの色を放射状に交互に配置した視標を用い、2色に分解して視認できる中心に最も近い位置の中心からの距離で度数を判定するようにしてもよい。この場合、方位に対応した度数が判定できるので、これを利用して乱視軸角度の判定と度数判定を同時に行うようにしてもよい。また、例えば混色させる色の組合せを波長の長い部分で行ったものと短い部分で行ったものを組合せて、乱視軸の判定と遠視・近視の判定と度数の判定とを同時に行うようにしてもよい。これにより、極めて効率的にレンズ度数を決定することが可能となる。

前記度数を判定するステップは、前記選択された直交する2方向について、均一な太さの赤系統色の直線と青系統色の直線とを交互に配列した線群領域と前記線群領域のいずれかの直線と同一色の基準色領域とを有する大きさの段階差が2以上の視標を組合せた複数の度数判定チャートを順次表示するステップと、前記表示された各度数判定チャートについて被検査者に前記線群領域のなかに前記基準色領域と同一色の直線があると視認された最小の視標を選択させるステップと、前記各度数判定チャートについて選択された視標に基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定するステップとを有することが好ましい。

この発明は、赤系統色の直線と青系統色の直線とを交互に配列した線群領域といずれかの直線と同一色の基準色領域とを有する視標を度数に対応させて大きさの段階差を2以上とした複数の度数判定チャートを順

次表示して度数を判定するようにしたものである。

このように、2色の混合によって視認可否を判断するので、被検査者は視認可能な最小の視標を直感的に判断することができ、擬似解像により直線の数間違えて判断するという問題も緩和される。

- 5      また、大きさの段階差が2以上の視標を組合せた度数判定チャートを使用するので、被検査者は小さな段階差の視標から視認可能な最小の視標を選択するという微妙な判断から開放され、視認可能な最小の視標を容易に選択できる。

- 10      更に、複数の度数判定チャートにおける判断を組合せて視認可能な最小の視標を決定するので、被検査者が擬似解像等によって部分的に判断を誤った場合でも、相互チェックによって正しく度数を判定することが可能となり、被検査者の乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数をより精度良く判定できる。

- 15      特に、大きさの段階差を3とした3つの度数判定チャートを使用することが好ましく、被検査者は視認可能な最小の視標を容易に選択でき、かつ3回の判断で度数を精度良く判定できる。

- 20      この発明のレンズ度数決定方法は、指向性を有しない図形からなる視標を段階的に大きさを変化させた粗判定チャートを表示するステップと、前記表示された粗判定チャートについて被検査者に視認可能な最小の視標を選択させるステップとを有し、被検査者の粗い見え方を判定するステップを備え、前記乱視軸角度を判定するステップおよび／または前記遠視・近視を判定するステップおよび／または前記度数を判定するステップは、前記判定された粗い見え方に基づいて前記表示される視標の条件を変化させるステップを有することが好ましい。

- 25      この発明は、粗い見え方を判定するステップにより粗判定チャートを用いて被検査者の粗い見え方を判定し、乱視軸角度を判定するステップ

や遠視・近視を判定するステップや度数を判定するステップにおいて、粗い見え方に基づいて表示する視標の条件を適切に変化させるので、検査時間が短縮されると同時に、被検査者の判断が容易となり、より精度良くレンズ度数を決定できる。

- 5      尚、粗判定チャートは、指向性を有しない図形からなる視標を用いているので、被検査者が乱視を有する場合でも、乱視軸角度に左右されることなく粗い見え方を判定することができる。

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の発明の実施の形態の詳細な説明から一層明らかとなる  
10      う。

#### 図面の簡単な説明

- 第1図は、本願発明の一実施形態にかかる検眼システムの構成図である  
15      る。

第2図は、粗判定チャートの例を示す図である。

第3図は、第1の乱視軸判定チャートの例を示す図である。

第4図は、第2の乱視軸判定チャートの例を示す図である。

- 第5図は、第3の乱視軸判定チャート（その1）の例を示す図である  
20      。

第6図は、第3の乱視軸判定チャート（その2）の例を示す図である

第7図は、第3の乱視軸判定チャート（その3）の例を示す図である

請 求 の 範 囲

1. (削除)

2. (補正後) 表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視  
5 認させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的に検眼を  
行う検眼装置であって、

乱視軸角度を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得  
することにより乱視軸角度を判定する乱視軸角度判定手段と、前記判定  
された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について遠視・  
10 近視を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することによ  
り前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を  
判定する遠視・近視判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて  
選択された直交する2方向について度数を判定する視標を表示し、被検  
査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度および  
15 それと直交する角度の度数を判定する度数判定手段とを備え、

前記乱視軸角度判定手段は、略45度・略90度・略135度・略1  
80度の4方向に多数の直線を平行に配列した4つの視標を含む乱視軸  
判定チャートを表示する手段と、前記表示された乱視軸判定チャートに  
ついて被検査者に濃く見える視標を選択させる手段と、前記乱視軸判定  
20 チャートについて選択された視標に基づいて乱視軸角度を決定する手段  
とを有することを特徴とする、検眼装置。

3. (補正後) 表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視認  
させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的に検眼を行  
う検眼装置であって、

25 乱視軸角度を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得  
することにより乱視軸角度を判定する乱視軸角度判定手段と、前記判定



された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について遠視・近視を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定する遠視・近視判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて

5 選択された直交する2方向について度数を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する度数判定手段とを備え、

前記乱視軸角度判定手段は、略45度・略90度・略135度・略180度の4方向に多数の直線を平行に配列した4つの視標を含む第1の

10 乱視軸判定チャートを表示する手段と、前記表示された第1の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させる手段と、前記4方向の略中間の4方向に多数の直線を平行に配列した4つの視標を含む第2の乱視軸判定チャートを表示する手段と、前記表示された第2の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させる

15 手段と、前記第1の乱視軸判定チャートについて選択された視標と前記第2の乱視軸判定チャートについて選択された視標とに基づいて乱視軸角度を決定する手段とを有することを特徴とする、検眼装置。

4. (補正後) 表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視認させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的に検眼を行う

20 検眼装置であって、

乱視軸角度を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより乱視軸角度を判定する乱視軸角度判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について遠視・近視を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより

25 前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定する遠視・近視判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて

選択された直交する2方向について度数を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する度数判定手段とを備え、

前記乱視軸角度判定手段は、略45度・略90度・略135度・略180度の4方向に多数の直線を平行に配列した4つの視標を含む第1の乱視軸判定チャートを表示する手段と、前記表示された第1の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させる手段と、前記4方向の略中間の4方向に多数の直線を平行に配列した4つの視標を含む第2の乱視軸判定チャートを表示する手段と、前記表示された第2の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させる手段と、前記第1の乱視軸判定チャートについて被検査者が選択した視標と前記第2の乱視軸判定チャートについて被検査者が選択した視標を含む第3の乱視軸判定チャートを表示する手段と、前記表示された第3の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させる手段と、前記第1の乱視軸判定チャートについて選択された視標と前記第2の乱視軸判定チャートについて選択された視標と前記第3の乱視軸判定チャートについて選択された視標とに基づいて乱視軸角度を決定する手段とを有することを特徴とする、検眼装置。

5. (補正後) 表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視認させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的に検眼を行う検眼装置であって、

乱視軸角度を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより乱視軸角度を判定する乱視軸角度判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について遠視・近視を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を

判定する遠視・近視判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について度数を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する度数判定手段とを備え、

- 5 前記遠視・近視判定手段は、背景が赤系統色の領域と背景が青系統色の領域の双方に前記選択された直交する2方向のうちの一方向に黒系統色の直線を配置した第1の遠視・近視判定チャートを表示する手段と、前記表示された第1の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させる手段と、背景が赤系統色
- 10 の領域と背景が青系統色の領域の双方に前記選択された直交する2方向のうち他方向に黒系統色の直線を配置した第2の遠視・近視判定チャートを表示する手段と、前記表示された第2の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させる手段と、前記第1の遠視・近視判定チャートについて選択された結果と
- 15 前記第2の遠視・近視判定チャートについて選択された結果とに基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定する手段とを有することを特徴とする、検眼装置。

6. (補正後) 表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視認させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的に検眼を行う検眼装置であって、
- 20

- 乱視軸角度を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより乱視軸角度を判定する乱視軸角度判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について遠視・近視を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより
- 25 前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定する遠視・近視判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて

選択された直交する2方向について度数を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する度数判定手段とを備え、

- 前記遠視・近視判定手段は、背景が赤系統色の領域と背景が青系統色の領域の双方に前記選択された直交する2方向のうちの一方向に黒系統色の直線を配置した第1の遠視・近視判定チャートを表示する手段と、前記表示された第1の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させる手段と、背景が赤系統色の領域と背景が青系統色の領域の双方に前記選択された直交する2方向のうち
- 5 のうち他方向に黒系統色の直線を配置した第2の遠視・近視判定チャートを表示する手段と、前記表示された第2の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させる手段と、背景が赤系統色の領域に前記選択された直交する2方向のうちの前記一方向に黒系統色の直線を配置し、背景が青系統色の領域に前記
- 10 選択された直交する2方向のうちの前記他方向に黒系統色の直線を配置した第3の遠視・近視判定チャートを表示する手段と、前記表示された第3の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させる手段と、背景が赤系統色の領域に前記選
- 15 択された直交する2方向のうちの前記他方向に黒系統色の直線を配置し、背景が青系統色の領域に前記選択された直交する2方向のうちの前記一方向に黒系統色の直線を配置した第4の遠視・近視判定チャートを表示する手段と、前記表示された第4の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させる手段と、
- 20 前記第1の遠視・近視判定チャートについて選択された結果と前記第2の遠視・近視判定チャートについて選択された結果と前記第3の遠視・
- 25 近視判定チャートについて選択された結果と前記第4の遠視・近視判定

チャートについて選択された結果とに基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定する手段とを有することを特徴とする、検眼装置。

7. 前記遠視・近視判定手段は、前記遠視・近視判定チャートの青系統色の領域の輝度を赤系統色の領域の輝度よりも低くしたことを特徴とする、請求項5または請求項6に記載の検眼装置。

8. 前記遠視・近視判定手段は、前記各遠視・近視判定チャートの表示時間を制限したことを特徴とする、請求項5ないし請求項7のいずれかに記載の検眼装置。

10 9. (補正後) 前記度数判定手段は、前記選択された直交する2方向について、一定数の直線を平行に配列した視標を段階的に大きさを変化させた度数判定チャートを表示する手段と、前記表示された度数判定チャートについて被検査者に視認可能な最小の視標を選択させる手段と、前記度数判定チャートについて選択された視標に基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する手段とを有することを特徴とする、請求項2ないし請求項8のいずれかに記載の検眼装置。

20 10. (補正後) 前記度数判定手段は、前記選択された直交する2方向について、一定数の直線を平行に配列した大きさの段階差が2以上の視標を組合せた複数の度数判定チャートを順次表示する手段と、前記表示された各度数判定チャートについて被検査者に視認可能な最小の視標を選択させる手段と、前記各度数判定チャートについて選択された視標に基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する手段とを有することを特徴とする、請求項2ないし請求項8の  
25 いずれかに記載の検眼装置。

11. 前記度数判定チャートは、前記配列される一定数の直線の幅方

向の両外端に、前記直線の幅に対して0.5～2.0倍の幅を有し、前記直線に対してコントラストを有する両側帯を設けたことを特徴とする、請求項9または請求項10に記載の検眼装置。

5 12. 前記度数判定チャートは、前記両側帯の色と前記直線の間の色を異なるものとし、前記両側帯の輝度を前記直線の間の輝度以上としたことを特徴とする、請求項11に記載の検眼装置。

13. 前記度数判定チャートは、前記直線を黒系統色とし、前記直線の間を緑系統色とし、前記両側帯を黄系統色としたことを特徴とする、請求項11に記載の検眼装置。

10 14. (補正後) 表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視認させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的に検眼を行う検眼装置であって、

乱視軸角度を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより乱視軸角度を判定する乱視軸角度判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について遠視・近視を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定する遠視・近視判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について度数を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する度数判定手段とを備え、

前記度数判定手段は、被検査者に表示手段から遠い距離で視標を視認させて視認可能な最小の視標を選択させる遠くの度数判定手段と、被検査者に表示手段に近い距離で視標を視認させて視認可能な最小の視標を選択させる近くの度数判定手段と、前記遠くの度数判定手段において選択された視標と前記近くの度数判定手段において選択された視標とに基

づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する手段とを有することを特徴とする、検眼装置。

15 15. 前記近くの度数判定手段は、前記遠視・近視判定手段において判定が保留であった被検査者と、所定年令以上であって前記遠視・近視判定手段において遠視と判定された被検査者について行うようにしたことを特徴とする、請求項14に記載の検眼装置。

16. (補正後) 表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視認させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的に検眼を行う検眼装置であって、

10 乱視軸角度を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより乱視軸角度を判定する乱視軸角度判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について遠視・近視を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を  
15 判定する遠視・近視判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について度数を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する度数判定手段とを備え、

前記度数判定手段は、前記選択された直交する2方向について、均一  
20 な太さの赤系統色の直線と青系統色の直線とを交互に配列した線群領域と前記線群領域のいずれかの直線と同一色の基準色領域とを有する視標を段階的に大きさを変化させた度数判定チャートを表示する手段と、前記表示された度数判定チャートについて被検査者に前記線群領域のなかに前記基準色領域と同一色の直線があると視認された最小の視標を選択  
25 させる手段と、前記度数判定チャートについて選択された視標に基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定す

る手段とを有することを特徴とする、検眼装置。

17. (補正後) 表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視認させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的に検眼を行う検眼装置であって、

- 5 乱視軸角度を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより乱視軸角度を判定する乱視軸角度判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について遠視・近視を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を
- 10 判定する遠視・近視判定手段と、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について度数を判定する視標を表示し、被検査者の視認結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する度数判定手段とを備え、

- 前記度数判定手段は、前記選択された直交する2方向について、均一
- 15 な太さの赤系統色の直線と青系統色の直線とを交互に配列した線群領域と前記線群領域のいずれかの直線と同一色の基準色領域とを有する大きさの段階差が2以上の視標を組合せた複数の度数判定チャートを順次表示する手段と、前記表示された各度数判定チャートについて被検査者に前記線群領域のなかに前記基準色領域と同一色の直線があると視認され
- 20 た最小の視標を選択させる手段と、前記各度数判定チャートについて選択された視標に基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定する手段とを有することを特徴とする、検眼装置。

18. 指向性を有しない図形からなる視標を段階的に大きさを変化させた粗判定チャートを表示する手段と、前記表示された粗判定チャート
- 25 について被検査者に視認可能な最小の視標を選択させる手段とを有し、被検査者の粗い見え方を判定する粗判定手段を備え、



前記乱視軸判定手段は、前記判定された粗い見え方に基づいて前記表示される乱視軸判定チャートの各視標の大きさを調節する手段を有することを特徴とする、請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の検眼装置。

- 5 19. 指向性を有しない図形からなる視標を段階的に大きさを変化させた粗判定チャートを表示する手段と、前記表示された粗判定チャートについて被検査者に視認可能な最小の視標を選択させる手段とを有し、被検査者の粗い見え方を判定する粗判定手段を備え、

- 10 前記遠視・近視判定手段は、前記判定された粗い見え方に基づいて前記表示される遠視・近視判定チャートに配列する直線の幅と間隔を調節する手段を有することを特徴とする、請求項 5 ないし請求項 8 のいずれかに記載の検眼装置。

20. (補正後) 指向性を有しない図形からなる視標を段階的に大きさを変化させた粗判定チャートを表示する手段と、前記表示された粗判定  
15 チャートについて被検査者に視認可能な最小の視標を選択させる手段とを有し、被検査者の粗い見え方を判定する粗判定手段を備え、

- 前記度数判定手段は、前記判定された粗い見え方に基づいて前記表示される度数判定チャートの視標の大きさの範囲を限定する手段を有することを特徴とする、請求項 9 ないし請求項 17 のいずれかに記載の検眼  
20 装置。

21. (補正後) 前記乱視軸角度判定手段と前記遠視・近視判定手段と前記度数判定手段の少なくともいずれかにおいて、被検査者の眼に外光が入らないように遮蔽して視標を視認させるようにしたことを特徴とする、請求項 2 ないし請求項 20 のいずれかに記載の検眼装置。

- 25 22. (補正後) 前記度数判定手段により判定された度数に基づいてスタート眼球モデルを選定し、被検査者の任意の調節点におけるモデルの

妥当性を検証して眼球光学モデルを決定する眼球光学モデル決定手段と、前記眼球光学モデルを用いて被検査者がメガネ・コンタクトレンズを装用したときの集光性能を検証し、レンズ度数を決定するレンズ度数決定手段とを備えたことを特徴とする、請求項 2 ないし請求項 2 1 のいずれかに記載の検眼装置。

2 3. (削除)

2 4. (補正後) 表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視認させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的にレンズ度数を決定する方法であって、

- 10 乱視軸を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより乱視軸角度を判定するステップと、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する 2 方向について遠視・近視を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定するス
- 15 テップと、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する 2 方向について度数を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定するステップとを備え、

- 前記乱視軸角度を判定するステップは、略 4 5 度・略 9 0 度・略 1 3
- 20 5 度・略 1 8 0 度の 4 方向に多数の直線を平行に配列した 4 つの視標を含む第 1 の乱視軸判定チャートを表示するステップと、前記表示された第 1 の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させるステップと、前記 4 方向の略中間の 4 方向に多数の直線を平行に配列した 4 つの視標を含む第 2 の乱視軸判定チャートを表示するステップ
- 25 と、前記表示された第 2 の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させるステップと、前記第 1 の乱視軸判定チャートに

ついて被検査者が選択した視標と前記第2の乱視軸判定チャートについて被検査者が選択した視標を含む第3の乱視軸判定チャートを表示するステップと、前記表示された第3の乱視軸判定チャートについて被検査者に濃く見える視標を選択させるステップと、前記第1の乱視軸判定チャートについて選択された視標と前記第2の乱視軸判定チャートについて選択された視標と前記第3の乱視軸判定チャートについて選択された視標とに基づいて乱視軸角度を決定するステップとを有することを特徴とする、レンズ度数決定方法。

25. (補正後) 表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視認させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的にレンズ度数を決定する方法であって、

乱視軸を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより乱視軸角度を判定するステップと、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について遠視・近視を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定するステップと、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について度数を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定するステップとを備え、

前記遠視・近視を判定するステップは、背景が赤系統色の領域と背景が青系統色の領域の双方に前記選択された直交する2方向のうちの一方向に黒系統色の直線を配置した第1の遠視・近視判定チャートを表示するステップと、前記表示された第1の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させるステップと、背景が赤系統色の領域と背景が青系統色の領域の双方に前記選択さ

れた直交する2方向のうちの他方向に黒系統色の直線を配置した第2の遠視・近視判定チャートを表示するステップと、前記表示された第2の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させるステップと、背景が赤系統色の領域に前記選択された直交する2方向のうちの前記一方向に黒系統色の直線を配置し、背景が青系統色の領域に前記選択された直交する2方向のうちの前記他方向に黒系統色の直線を配置した第3の遠視・近視判定チャートを表示するステップと、前記表示された第3の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させるステップと、背景が赤系統色の領域に前記選択された直交する2方向のうちの前記他方向に黒系統色の直線を配置し、背景が青系統色の領域に前記選択された直交する2方向のうちの前記一方向に黒系統色の直線を配置した第4の遠視・近視判定チャートを表示するステップと、前記表示された第4の遠視・近視判定チャートについて被検査者にいずれの領域の直線が明瞭に見えるかを選択させるステップと、前記第1の遠視・近視判定チャートについて選択された結果と前記第2の遠視・近視判定チャートについて選択された結果と前記第3の遠視・近視判定チャートについて選択された結果と前記第4の遠視・近視判定チャートについて選択された結果とに基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定するステップとを有することを特徴とする、レンズ度数決定方法。

26.(補正後) 前記度数を判定するステップは、前記選択された直交する2方向について、一定数の直線を平行に配列した大きさの段階差が2以上の視標を組合せた複数の度数判定チャートを順次表示するステップと、前記表示された各度数判定チャートについて被検査者に視認可能な最小の視標を選択させるステップと、前記各度数判定チャートについ

77/2

て選択された視標に基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定するステップとを有することを特徴とする、請求項 2 4 または請求項 2 5 に記載のレンズ度数決定方法。

27. (補正後) 表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視認させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的にレンズ度数を決定する方法であって、

乱視軸を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより乱視軸角度を判定するステップと、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する 2 方向について遠視・近視を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定するステップと、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する 2 方向について度数を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定するステップとを備え、

前記度数を判定するステップは、被検査者に表示手段から遠い距離で視標を視認させて視認可能な最小の視標を選択させる遠くの度数を判定するステップと、被検査者に表示手段に近い距離で視標を視認させて視認可能な最小の視標を選択させる近くの度数を判定するステップと、前記遠くの度数を判定するステップにおいて選択された視標と前記近くの度数を判定するステップにおいて選択された視標とに基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定するステップとを有することを特徴とする、レンズ度数決定方法。

28. (補正後) 表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視認させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的にレンズ度数を決定する方法であって、

77/3

乱視軸を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより乱視軸角度を判定するステップと、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について遠視・近視を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより前記判定

5 された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定するステップと、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について度数を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定するステップとを備え、

10 前記度数を判定するステップは、前記選択された直交する2方向について、均一な太さの赤系統色の直線と青系統色の直線とを交互に配列した線群領域と前記線群領域のいずれかの直線と同一色の基準色領域とを有する視標を段階的に大きさを変化させた度数判定チャートを表示するステップと、前記表示された度数判定チャートについて被検査者に前記

15 線群領域のなかに前記基準色領域と同一色の直線があると視認された最小の視標を選択させるステップと、前記度数判定チャートについて選択された視標に基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定するステップとを有することを特徴とする、レンズ度数決定方法。

20 29. (補正後) 表示手段に表示した視標を被検査者に左右片眼ずつ視認させ、被検査者が視認した結果を取得することにより自覚的にレンズ度数を決定する方法であって、

乱視軸を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより乱視軸角度を判定するステップと、前記判定された乱視軸角

25 度に基づいて選択された直交する2方向について遠視・近視を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより前記判定

77/4

された乱視軸角度およびそれと直交する角度の遠視・近視を判定するステップと、前記判定された乱視軸角度に基づいて選択された直交する2方向について度数を判定する視標を表示し、被検査者が視認した結果を取得することにより前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角

5 度の度数を判定するステップとを備え、

前記度数を判定するステップは、前記選択された直交する2方向について、均一な太さの赤系統色の直線と青系統色の直線とを交互に配列した線群領域と前記線群領域のいずれかの直線と同一色の基準色領域とを有する大きさの段階差が2以上の視標を組合せた複数の度数判定チャ

10 トを順次表示するステップと、前記表示された各度数判定チャートについて被検査者に前記線群領域のなかに前記基準色領域と同一色の直線があると視認された最小の視標を選択させるステップと、前記各度数判定チャートについて選択された視標に基づいて前記判定された乱視軸角度およびそれと直交する角度の度数を判定するステップとを有することを特徴とする、レンズ度数決定方法。

30. (補正後) 指向性を有しない図形からなる視標を段階的に大きさを変化させた粗判定チャートを表示するステップと、前記表示された粗判定チャートについて被検査者に視認可能な最小の視標を選択させるステップとを有し、被検査者の粗い見え方を判定するステップを備え、

20 前記乱視軸角度を判定するステップおよび／または前記遠視・近視を判定するステップおよび／または前記度数を判定するステップは、前記判定された粗い見え方に基づいて前記表示される視標の条件を変化させるステップを有することを特徴とする、請求項24ないし請求項29のいずれかに記載のレンズ度数決定方法。